

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004000

International filing date: 08 March 2005 (08.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-068793
Filing date: 11 March 2004 (11.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 6 8 7 9 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 0 6 8 7 9 3
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2040850059
【提出日】	平成16年 3月11日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H04B 7/00 H04J 4/00 H04L 12/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	三好 憲一
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100105050
【弁理士】	
【氏名又は名称】	鷲田 公一
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	041243
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9700376

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

OFDM-TDD (Orthogonal Frequency Division Multiplex - Time Division Duplex) 方式の通信システムにおいて、基地局と他の移動局との通信の中継を行う移動局装置であって、

前記基地局と前記他の移動局との間の通信データを保存する保存手段と、

保存された通信データを自局のデータと周波数分割多重し、自局のデータの送信タイミングにおいて送信する送信手段と、

を具備することを特徴とする移動局装置。

【請求項 2】

前記送信手段は、

自局が使用可能なサブキャリアの中で自局のデータをマッピングしない空きサブキャリアに、前記保存手段に保存された通信データをマッピングして、前記周波数分割多重を行う、

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動局装置。

【請求項 3】

前記送信手段が前記基地局と前記他の移動局との間の通信データを送信した旨を、この通信データの中継を要求した前記基地局または前記他の移動局に通知する通知手段を具備する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動局装置。

【請求項 4】

OFDM-TDD 方式の通信システムにおいて、基地局と他の移動局との通信の中継を行う移動局装置において使用される通信中継方法であって、

前記基地局と前記他の移動局との間の通信データをバッファに保存する保存ステップと、

保存された通信データを前記移動局装置のデータと周波数分割多重する多重ステップと、

周波数分割多重されたデータを前記移動局装置のデータの送信タイミングにおいて送信する送信ステップと、

を具備することを特徴とする通信中継方法。

【請求項 5】

基地局と複数の移動局とからなる OFDM-TDD 方式の通信システムであって、

第 1 の移動局は、

第 2 の移動局から前記基地局との通信の中継を要求された場合、この中継データを一時保存し、自局のデータの送信タイミングにおいて、自局のデータと周波数分割多重して送信すると共に、中継を行った旨を前記第 2 の移動局に通知し、

前記第 2 の移動局は、

前記第 1 の移動局から前記中継を行った旨の通知があった場合に自局のユーザに通知する、

ことを特徴とする通信システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動局装置および通信中継方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、OFDM-TDD (Orthogonal Frequency Division Multiplex - Time Division Duplex) 方式を採用したマルチホップシステムにおける移動局装置および通信中継方法に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機等に代表される移動体通信システムにおいては、音声データのみならず、情報のマルチメディア化に伴い、静止画像、動画像等の大容量データをも処理するようになってきている。そして今後は、ますますデータの大容量化が予想され、無線信号の周波数帯域をより高周波とすることにより、高伝送レートを実現することが盛んに検討されている。

【0003】

しかし、高周波の無線信号は、伝送距離による減衰が大きいため、基地局がカバーするセルの半径は小さくなり、より多くの基地局を設置する必要性が生じてくる。より多くの基地局を設置することは、人口密度の高い地域においては、十分な費用対効果が得られるため、問題としてあまり顕在化しない可能性があるが、人口密度の低い地域においては、例えば、数百メートルごとに基地局を設置するということは非現実的である。よって、人口密度の低い地域においては、基地局の数を増やすことなく、基地局と移動局との通信を可能とすることが望まれる。

【0004】

この問題を解決する一つの方策として、マルチホップシステム（または、マルチホップネットワーク）と呼ばれる技術が存在する（例えば、特許文献1参照）。このマルチホップシステムにおいては、各移動局が通信中継機能を有しており、他の移動局と基地局との通信の中継を行う。よって、通信圏外（セル外）に位置するため基地局と直接通信を行うことができない移動局は、基地局と直接通信を行うことができる他の移動局に対して中継を要求し、この中継を要求された移動局は、基地局との回線を確立することにより、圏外の移動局と基地局との通信の中継を行う。これにより、圏外の移動局は基地局と通信をすることができるようになる。

【特許文献1】 特開平11-289349号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のマルチホップシステムにおいては、たとえ自局が通信を行っていても、圏外にいる移動局の通信のために自局の回路が使用されることがあるため、自局の消費電力が増加するという問題がある。特に、セルエッジ（隣接セルとの境界付近のエリア）にいる移動局は、圏外にいる移動局の中継を行う確率が高くなるため、消費電力の増加が顕著となる。

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、マルチホップシステムにおいて、他局の通信の中継を実現しつつ、自局の消費電力の増加を抑えることができる移動局装置および当該移動局装置において使用される通信中継方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の移動局装置は、OFDM-TDD方式の通信システムにおいて、基地局と他の移動局との通信の中継を行う移動局装置であって、前記基地局と前記他の移動局との間の通信データを保存する保存手段と、保存された通信データを自局のデータと周波数分割多重し、自局のデータの送信タイミングにおいて送信する送信手段と、を具備する構成を採

る。

【０００８】

この構成によれば、他局（基地局または他の移動局）の通信の中継を実現しつつ、自局の消費電力の増加を抑えることができる。

【０００９】

本発明の移動局装置は、上記の構成において、前記送信手段は、自局が使用可能なサブキャリアの中で自局のデータをマッピングしない空きサブキャリアに、前記保存手段に保存された通信データをマッピングして、前記周波数分割多重を行う構成を採る。

【００１０】

この構成によれば、自局のデータの送信を犠牲にすることなく、他局のデータの中継を実現することができる。

【００１１】

本発明の移動局装置は、上記の構成において、前記送信手段が前記基地局と前記他の移動局との間の通信データを送信した旨を、この通信データの中継を要求した前記基地局または前記他の移動局に通知する通知手段を具備する構成を採る。

【００１２】

この構成によれば、中継を要求した他局は、事前にシグナリングをすることなく、簡易な構成によりデータ送信が可能であったことを判断することができる。

【００１３】

本発明の通信中継方法は、OFDM-TDD方式の通信システムにおいて、基地局と他の移動局との通信の中継を行う移動局装置において使用される通信中継方法であって、前記基地局と前記他の移動局との間の通信データをバッファに保存する保存ステップと、保存された通信データを前記移動局装置のデータと周波数分割多重する多重ステップと、周波数分割多重されたデータを前記移動局装置のデータの送信タイミングにおいて送信する送信ステップと、を具備するようにした。

【００１４】

この方法によれば、他局の通信の中継を実現しつつ、自局の消費電力の増加を抑えることができる。

【００１５】

本発明の通信システムは、基地局と複数の移動局とからなるOFDM-TDD方式の通信システムであって、第１の移動局は、第２の移動局から前記基地局との通信の中継を要求された場合、この中継データを一時保存し、自局のデータの送信タイミングにおいて、自局のデータと周波数分割多重して送信すると共に、中継を行った旨を前記第２の移動局に通知し、前記第２の移動局は、前記第１の移動局から前記中継を行った旨の通知があった場合に自局のユーザに通知する構成を採る。

【００１６】

この構成によれば、中継を要求した移動局（第２の移動局）は、中継移動局（第１の移動局）と事前にシグナリングをすることなく、簡易な構成によりデータ送信が可能であったことを判断することができる。そして、ディスプレイ等にデータ送信が成功した旨を表示することにより、この事実を自局のユーザに通知することができる。

【発明の効果】

【００１７】

以上説明したように、本発明によれば、マルチホップシステムにおいて、他の移動局と基地局との通信の中継を実現しつつ、自局の消費電力の増加を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【００１９】

（実施の形態１）

本発明の特徴は、マルチホップシステムにおいて、移動局が他の移動局から中継を要求

された場合でも、常にこの中継を行うのではなく、中継を行う場合を限定することである。

【0020】

具体的には、本実施の形態に係る移動局は、OFDM-TDD (Orthogonal Frequency Division Multiplex - Time Division Duplex) システムを採用したマルチホップシステム内で、基地局と直接通信を行うことができる位置にいて、圏外に位置する他の移動局から上記の基地局との通信の中継を要求された場合、以下の場合に限定してこの中継を行う。なお、理解を容易にするため、圏外の移動局と基地局との間の通信が、上り回線である場合と下り回線である場合とに分けて説明する。

【0021】

図1は、セルA1の圏外に位置する移動局MS2と基地局BS1との間の上り回線の通信を、セル内の移動局MS1が中継する場合を説明するための図である。

【0022】

上り回線においては、移動局MS1が中継を行う場合を以下のように限定する。すなわち、移動局MS1は、自局も基地局BS1に対しデータを送信するタイミングであるならば、移動局MS2から基地局BS1への送信データを中継する。具体的には、移動局MS2から送信された送信データS2を、自局の送信データS1と合わせて基地局BS1に送信する。

【0023】

図2(a)～(c)は、移動局MS1が移動局MS2のデータの中継を行うタイミングを説明するための図である。

【0024】

図2(a)は、基地局BS1と移動局MS1との間の上り回線／下り回線のタイミング、すなわち、TDDシステムの上り回線／下り回線のタイミングを示す図である。この図において、下向きの矢印が下り回線、上向きの矢印が上り回線を示している。また、図2(b)は、圏外の移動局MS2の送信信号（中継移動局MS1の受信信号）、図2(c)は、中継移動局MS1の送信信号を示す図である。

【0025】

図2(b)に示すように、タイミングt1において、移動局MS2は、基地局BS1へのデータS2を移動局MS1に送信する。なお、ここでは、移動局MS2が基地局BS1のセルラシステム（TDDシステム）と同期がとれている場合を例にとって説明しているが、必ずしも同期がとれている必要はない。

【0026】

移動局MS1は、このデータS2を受信し、これをバッファに一時保存する。そして、図2(c)に示すように、自局のデータS1を送信するタイミングt4になるまで待ち、このタイミングになった時点で、バッファに保存されているデータS2を自局のデータS1と多重して基地局BS1に送信する。なお、データ中継の待ち時間が所定時間を超えた場合には、移動局MS1はこの中継データを廃棄し、中継を行わない。

【0027】

また、このとき、移動局MS1は、OFDM周波数の中で使用されていないサブキャリア、すなわち、自局が送信時に使用可能なサブキャリアの中で自局の基地局BS1宛ての送信データまたは制御チャネル信号がマッピングされていないサブキャリア（空きサブキャリア）が存在するか否か確認する。そして、空きサブキャリアが存在する場合には、その空きサブキャリアの容量がデータ中継に十分な容量であるか（空きサブキャリアの容量が中継データサイズ以上であるか）判断する。データ中継に十分な容量がない場合には、移動局MS1は中継を行わない。

【0028】

図3は、中継移動局MS1のサブキャリアの使用状況の一例を示す図である。

【0029】

この例では、中心周波数f1～f12のサブキャリアが、移動局MS1の送信データが

マッピングされているサブキャリア（MS 1用サブキャリア）であり、中心周波数 f_{17} のサブキャリアが、制御チャネルがマッピングされているサブキャリアである。よって、中心周波数 $f_{13} \sim f_{16}$ のサブキャリアが、上記の空きサブキャリアとなる。

【0030】

そこで、移動局MS 1は、空きサブキャリアが存在するので、この空きサブキャリアの容量を確認後、移動局MS 2の基地局BS 1との通信を中継する。具体的には、移動局MS 1は、上記の空きサブキャリアに、移動局MS 2から基地局BS 1へ送信希望のデータをマッピングする。ここで、移動局MS 2の送信サブキャリアの周波数が移動局MS 1の空きサブキャリアの周波数にカバーされている（含まれる）場合には、移動局MS 1は、そのままの周波数のサブキャリアに移動局MS 2のデータをマッピングする。

【0031】

そして、移動局MS 1は、移動局MS 2のデータをマッピングしたサブキャリアと自局のデータがマッピングされているサブキャリアとを多重してマルチキャリア化した後に、このマルチキャリア信号を基地局BS 1に送信する。

【0032】

なお、移動局MS 2の送信サブキャリアの周波数が移動局MS 1の空きサブキャリアの周波数にカバーされない場合、移動局MS 1は以下に示すような周波数の変更を行う。図4は、圏外の移動局MS 2の送信サブキャリアと中継移動局MS 1の空きサブキャリアの関係の一例、すなわち、両サブキャリアが上記の関係にある場合を示す図である。ここで、図4(a)が移動局MS 2の送信サブキャリア、図4(b)が中継移動局MS 1の空きサブキャリアである。

【0033】

この図の例では、圏外の移動局MS 2の送信サブキャリアの中心周波数の範囲は $f_{13} \sim f_{16}$ であるのに対し、中継移動局MS 1の空きサブキャリアの中心周波数の範囲は $f_1 \sim f_6$ である。このように、中継を希望する移動局の送信サブキャリアの周波数が中継移動局の空きサブキャリアの周波数によって常にカバーされているとは限らない。そこで、かかる場合、中継移動局MS 1は、中継データのサブキャリアの中心周波数の範囲を $f_{13} \sim f_{16}$ から $f_1 \sim f_6$ に変更する。これにより、移動局MS 1は、データの中継を滞りなく行うことができる。

【0034】

次いで、上記の通信中継方法を採用することによる効果について説明する。図5は、移動局の送信サブキャリア数と消費電力との関係を示す図である。

【0035】

この図に示すように、送信サブキャリアが1つでもあると、移動局の消費電力は急激に増加する。しかし、送信サブキャリア数がさらに増加すると、消費電力の増加傾向は鈍化し、送信サブキャリア数が増加しても消費電力は送信サブキャリア数が1の場合と比較してあまり変化しないという状態になる。

【0036】

よって、本実施の形態に係る移動局MS 1が送信を行う場合、すなわち、送信サブキャリア数が1以上の場合には、移動局MS 1が使用しないサブキャリアに他局（移動局MS 2等）のデータをマッピングして送信しても、自局の消費電力は殆ど増加しないこととなる。

【0037】

図6は、圏外の移動局MS 2と基地局BS 1との間の下り回線の通信を、セル内の移動局MS 1が中継する場合を説明するための図である。

【0038】

下り回線においては、移動局MS 1が中継を行う場合を以下のように限定する。すなわち、移動局MS 1は、自局も基地局BS 1に対しデータを送信するタイミングであるならば、基地局BS 1から移動局MS 2への送信データの中継する。具体的には、基地局BS 1から送信された送信データS6を、自局の送信データS5と同じタイミングで移動局M

S 2 へ送信する。

【 0 0 3 9 】

図 7 (a) ～ (c) は、移動局 MS 1 が基地局 BS 1 のデータの中継を行うタイミングを説明するための図である。

【 0 0 4 0 】

図 7 (a) は、TDD システムの上り回線／下り回線のタイミングを示す図である。また、図 7 (b) は、基地局 BS 1 の送信信号（中継移動局 MS 1 の受信信号）、図 7 (c) は、中継移動局 MS 1 の送信信号を示す図である。

【 0 0 4 1 】

図 7 (b) に示すように、タイミング t_{11} において、基地局 BS 1 は、移動局 MS 2 へのデータ S 6 を移動局 MS 1 に送信する。移動局 MS 1 は、このデータ S 6 を受信し、これをバッファに一時保存する。そして、図 7 (c) に示すように、自局のデータ S 5 を送信するタイミング t_{14} になるまで待ち、このタイミングになった時点で、バッファに保存されているデータ S 6 を自局のデータ S 5 と多重して送信する。

【 0 0 4 2 】

また、このとき、移動局 MS 1 は、上り回線で説明したのと同様、OFDM 周波数の中で、空きサブキャリアが存在するか否かを判断する。

【 0 0 4 3 】

図 8 は、中継移動局 MS 1 のサブキャリアの使用状況の一例を示す図である。

【 0 0 4 4 】

この例では、中心周波数 $f_{13} \sim f_{16}$ のサブキャリアが、空きサブキャリア（基地局 BS 1 用サブキャリア）となる。そこで、移動局 MS 1 は、この空きサブキャリアに、基地局 BS 1 から移動局 MS 2 へのデータをマッピングし、自局から基地局 BS 1 へのデータがマッピングされているサブキャリアと多重して送信する。

【 0 0 4 5 】

図 9 は、本実施の形態に係る移動局 MS 1（移動局装置 100）の主要な構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 6 】

この移動局装置 100 の各部は、以下の動作を行う。

【 0 0 4 7 】

アンテナ 101 は、他局（基地局 BS 1 または移動局 MS 2 等の他の移動局）からの無線信号を受信し、また、自局からの無線信号を送信する。TDD スイッチ 102 は、TDD システムの上り／下りタイミングと同期して、無線信号の送受信を切り替える。受信 RF 部 103 は、アンテナ 101 を介して受信された無線信号にダウンコンバート等の所定の無線受信処理を施し、ベースバンド信号を得る。OFDM 受信部 104 は、ベースバンド信号に逆高速フーリエ変換（IFFT）等の所定の OFDM 受信処理を施し、マルチキャリア化されているベースバンド信号から各サブキャリア信号を得る。

【 0 0 4 8 】

周波数分離部 105 は、各サブキャリア信号を周波数によって分離し（図 3 および図 8 参照）、自局宛てのデータと他局宛てのデータとに分離する。自局宛データチャネル復調部 106 は、自局宛てのデータを復調し、自局宛ての受信データを得る。他局宛データチャネル復調部 107 は、他局宛てのデータを復調し、この復調データをバッファ 108 に一時保存する。

【 0 0 4 9 】

一方、バッファ 111 は、送信データが発生した場合にこのデータを一時保存する。

【 0 0 5 0 】

送信タイミング決定部 112 は、TDD システムの上り／下りタイミングに合わせて、自局のデータの送信タイミングを決定し、このタイミングに従ってバッファ 111 から保存されている送信データを読み出し、送信周波数決定部 113 に出力する。また、送信タイミング決定部 112 は、この自局の送信タイミングをバッファ 108 に通知する。

【0051】

送信周波数決定部113は、送信タイミング決定部112から出力された送信データのサイズ等に基づいて、このデータの送信に必要な周波数（サブキャリア）を決定すると共に、制御チャンネルの送信に必要なサブキャリアも決定する。また、送信周波数決定部113は、既に図3および図8を用いて説明したように空きサブキャリアが存在する場合には、空きサブキャリアが存在する旨およびこれらの空きサブキャリアに関する情報を他局宛データチャンネル変調部114に通知する。さらに、送信周波数決定部113は、自局の使用サブキャリアおよび空きサブキャリアに関する情報を、制御チャンネル生成部115に通知する。

【0052】

バッファ108は、送信タイミング決定部112から通知された自局の送信タイミングに基づいて、保存されている他局宛てのデータを他局宛データチャンネル変調部114に出力する。

【0053】

他局宛データチャンネル変調部114は、送信周波数決定部113から空きサブキャリアの存在を通知された場合には、バッファ108から出力される他局宛てのデータにQPSK等の所定の変調処理を施し、周波数多重部118に出力する。

【0054】

制御チャンネル生成部115は、送信周波数決定部113から通知された自局の使用サブキャリアおよび空きサブキャリアに関する情報を通知する制御チャンネル信号を生成し、制御チャンネル変調部116に出力する。

【0055】

制御チャンネル変調部116は、制御チャンネル信号に対しQPSK等の所定の変調処理を施し、周波数多重部118に出力する。BS宛データチャンネル変調部117は、自局から基地局BS1宛てのデータに対しQPSK等の所定の変調処理を施し、周波数多重部118に出力する。

【0056】

周波数多重部118は、他局宛データチャンネル変調部114、制御チャンネル変調部116、およびBS宛データチャンネル変調部117から出力された変調信号を、周波数決定部113によって決定されたサブキャリアにそれぞれマッピングすることにより、周波数軸上で多重された送信信号を得て、OFDM送信部119に出力する。

【0057】

OFDM送信部119は、送信信号に高速フーリエ変換（FFT）等の所定のOFDM送信処理を施し、マルチキャリア化されたベースバンド信号を得る。送信RF部120は、このベースバンド信号にアップコンバート等の所定の無線送信処理を施し、得られた無線信号を、TDDスイッチ102およびアンテナ101を介して送信する。

【0058】

なお、移動局MS1は、他の移動局からのデータの中継を行った事実を基地局BS1が認識できるように、中継データに自局の識別子を含ませておく。

【0059】

図10は、本実施の形態に係る基地局BS1（基地局装置150）の主要な構成を示すブロック図である。

【0060】

この基地局装置150の各部は、以下の動作を行う。

【0061】

変調部151は、送信データにQPSK等の所定の変調処理を施す。送信タイミング決定部152は、TDDシステムの上り／下りタイミングに合わせて、自局の送信タイミングを決定し、このタイミングをバッファ153に通知する。バッファ153は、変調部151から出力された変調信号を一時保存し、送信タイミング決定部152から通知された自局の送信タイミングに基づいて、保存されている変調信号をOFDM送信部154に出

力する。OFDM送信部154は、変調信号に高速フーリエ変換等の所定のOFDM送信処理を施し、マルチキャリア化されたベースバンド信号を得る。送信RF部155は、このベースバンド信号にアップコンバート等の所定の無線送信処理を施し、得られた無線信号を、TDDスイッチ156およびアンテナ157を介して送信する。

【0062】

一方、受信RF部158は、アンテナ157およびTDDスイッチ156を介して受信された無線信号にダウンコンバート等の所定の無線受信処理を施し、ベースバンド信号を得る。OFDM受信部159は、ベースバンド信号に逆高速フーリエ変換等の所定のOFDM受信処理を施し、マルチキャリア化されているベースバンド信号から各サブキャリア信号を得る。制御チャネル復調部160は、移動局MS1から送信された制御チャネルに対して復調処理を施し、移動局MS1の使用サブキャリア（移動局MS1用サブキャリア）および空きサブキャリアに関する情報を抽出し、周波数分離部161に出力する。周波数分離部161は、移動局MS1の使用サブキャリアおよび空きサブキャリアに関する情報に基づいて、各サブキャリア信号を周波数によって分離し、移動局MS1からの信号と移動局MS2からの信号とに分離する。データチャネル復調部162-1および162-2は、移動局MS1からの信号および移動局MS2からの信号に対し、それぞれ復調処理を施し、移動局MS1からのデータおよび移動局MS2からのデータを得る。

【0063】

このように、本実施の形態によれば、マルチホップシステムにおいて、中継移動局MS1は、他局（圏外の移動局MS2または基地局BS1）が中継を希望するデータを受信し、バッファに一時保存する。そして、自局のデータの送信タイミングになるまで待ち、このタイミングになったら保存された中継データを自局のデータと周波数分割多重して、多重後のデータの中継先の局（基地局BS1または移動局MS2）に送信する。これにより、他局の通信の中継を実現しつつ、自局の消費電力の増加を抑えることができる。

【0064】

また、以上の構成において、中継移動局MS1は、OFDM周波数の中で、自局が使用しないサブキャリア（空きサブキャリア）が存在するか否かを判断し、この空きサブキャリアに中継データをマッピングする。これにより、自局のデータの送信を犠牲にすることなく、他局のデータの中継を実現することができる。

【0065】

なお、中継移動局MS1は、データの中継を実行した場合、その旨を圏外の移動局MS2に通知するようにしても良い。これにより、以下の効果が認められる。

【0066】

通常、移動局は基地局から送信されるパイロット信号の受信レベルを常に監視しているので、移動局のユーザは、自分がセル内に位置するか否かを判断することができる。よって、本実施の形態に係る移動局MS2のユーザは、自分がセル外に位置することを認識しつつも、基地局BS1に対しデータを送信することを試みていることになる。このような状況下において、移動局MS2のユーザは、データの送信が可能（または可能だった）か否かを確認したい欲求に駆られるはずである。このユーザにデータ送信の是非を教える方法としては、移動局MS2がデータ送信前に中継移動局を捜し、中継移動局を確保してからこの中継移動局に対し、データを送信することが考えられる。かかる場合、移動局MS2は、中継移動局を確保してから通信を行うので、データ送信が可能であることを当然に判断することができる。しかし、この方法においては、中継移動局を捜す処理および中継移動局の確保にこの中継移動局とのシグナリング（制御信号のやり取り）が必要となり、このシグナリングは移動局がセル内にいる場合の通常の通信処理と異なるため、新たなシグナリング回路が必要となる。一方、上記のように、中継移動局MS1が、データの中継を実行した際にその旨を移動局MS2に通知するようにすれば、移動局MS2は事前のシグナリングをすることなく、簡易な構成によりデータ送信が可能であったことを判断することができる。そして、ディスプレイ等にデータ送信が成功した旨を表示することにより、この事実を自局のユーザに通知することができる。また、中継移動局MS1にとっても

、この圏外の移動局MS 2への通知を基地局BS 1へのデータ送信時に同時に行うことができるので、送信電力が顕著に増加することもない。さらに、中継移動局MS 1が基地局BS 1に対し送信する信号は、指向性が付加されて送信する場合を除いて、移動局MS 2も受信することができるので、この信号を上記の通知信号とすれば、中継移動局MS 1が移動局MS 2に対し別個に通知信号を送信する必要もなくなる。

【0067】

また、本実施の形態では、中継移動局MS 1が基地局BS 1と直接通信を行っている場合を例にとって説明したが、これに限定されず、移動局MS 1と基地局BS 1との間にさらに他の中継移動局を介していても良い。

【0068】

また、本実施の形態では、中継移動局が移動局MS 1の1つである場合を例にとって説明したが、中継移動局が複数存在していても良い。例えば、圏外の移動局MS 2のデータを移動局MS 1および移動局MS 1'の2つの移動局が中継を行っても良い。このとき、2つの中継移動局の中継データの送信タイミング(TDDシステムにおける上り回線のタイミング)が同じであれば、基地局BS 1にとっては、圏外の移動局MS 2のデータが2つの通信経路を通して到達しただけの話であり、マルチパス環境下の通信とほぼ同等の状況になる。また、2つの中継移動局の送信タイミングが異なれば、基地局BS 1にとっては、移動局MS 2がデータの再送を行っているのとほぼ同等の状況になる。

【0069】

また、ここでは、セルラシステムの圏外に位置する移動局MS 2からのデータを中継する場合を例にとって説明したが、セル内に位置するが基地局BS 1からの信号を受信することができない移動局(不感知エリアに位置する移動局)からのデータを中継しても良い。すなわち、本願発明は、不感知対策としても有用である。

【0070】

また、図3および図8の例では、中継移動局の空きサブキャリアが周波数軸上で連続している場合を例にとって説明したが、空きサブキャリアが非連続で離散的に分布していても良い。

【0071】

また、本実施の形態では、空きサブキャリアの容量がデータ中継に充分でない場合には、移動局MS 1は中継を行わない場合を例にとって説明したが、移動局MS 1は一部のデータのみを中継するようにしても良い。具体的には、圏外に位置する移動局MS 2は、基地局BS 1へ送信する各データに、データの精度等に基づいて予め優先順位を付しておく。そして、この優先順位付きの各データを中継移動局MS 1に対し送信する。中継移動局MS 1は、受信したデータのうち優先順位の高いデータから自局の空きサブキャリアにマッピングを行っていき、全ての中継データのマッピングが完了するか、もしくは、空きサブキャリアが全て埋まった段階で、自局のデータと多重して基地局BS 1に対し送信する。これにより、中継データのサイズが空きサブキャリアの容量より大きい場合でも、優先順位の高いデータから選択されて基地局BS 1に中継されることとなる。よって、基地局BS 1においては、データの精度は悪いが、通信としては意味のある(通信が実質的に成立する)状態を確保することができる。

【0072】

本発明に係る移動局装置および通信中継方法は、上記の実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。

【0073】

なお、ここでは、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はソフトウェアで実現することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0074】

本発明に係る移動局装置は、他局の通信の中継を実現しつつ、自局の消費電力の増加を抑える効果を有し、マルチホップシステム等の用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 5 】

【図 1】セルの圏外に位置する移動局と基地局との間の上り回線の通信を、セル内の移動局が中継する場合を説明するための図

【図 2】(a) TDD システムの上り回線／下り回線のタイミングを示す図、(b) 圏外の移動局の送信信号を示す図、(c) 中継移動局の送信信号を示す図

【図 3】中継移動局のサブキャリアの使用状況の一例を示す図

【図 4】圏外の移動局の送信サブキャリアと中継移動局の空きサブキャリアの関係の一例を示す図

【図 5】送信サブキャリア数と消費電力との関係を示す図

【図 6】圏外の移動局と基地局との間の下り回線の通信を、セル内の移動局が中継する場合を説明するための図

【図 7】(a) TDD システムの上り回線／下り回線のタイミングを示す図、(b) 基地局の送信信号を示す図、(c) 中継移動局の送信信号を示す図

【図 8】中継移動局のサブキャリアの使用状況の一例を示す図

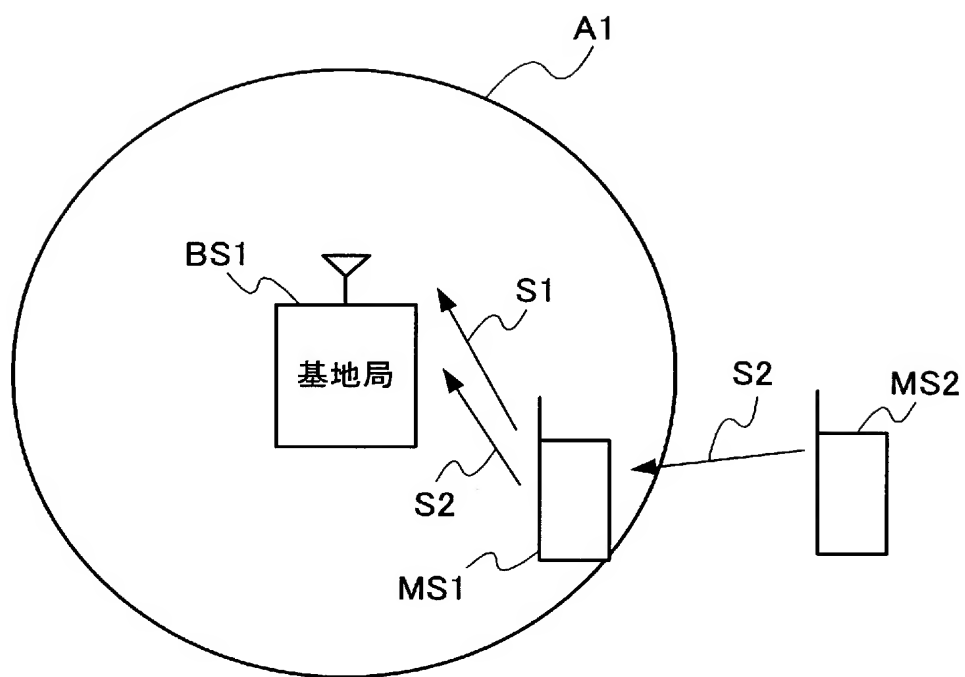
【図 9】実施の形態 1 に係る移動局装置の主要な構成を示すブロック図

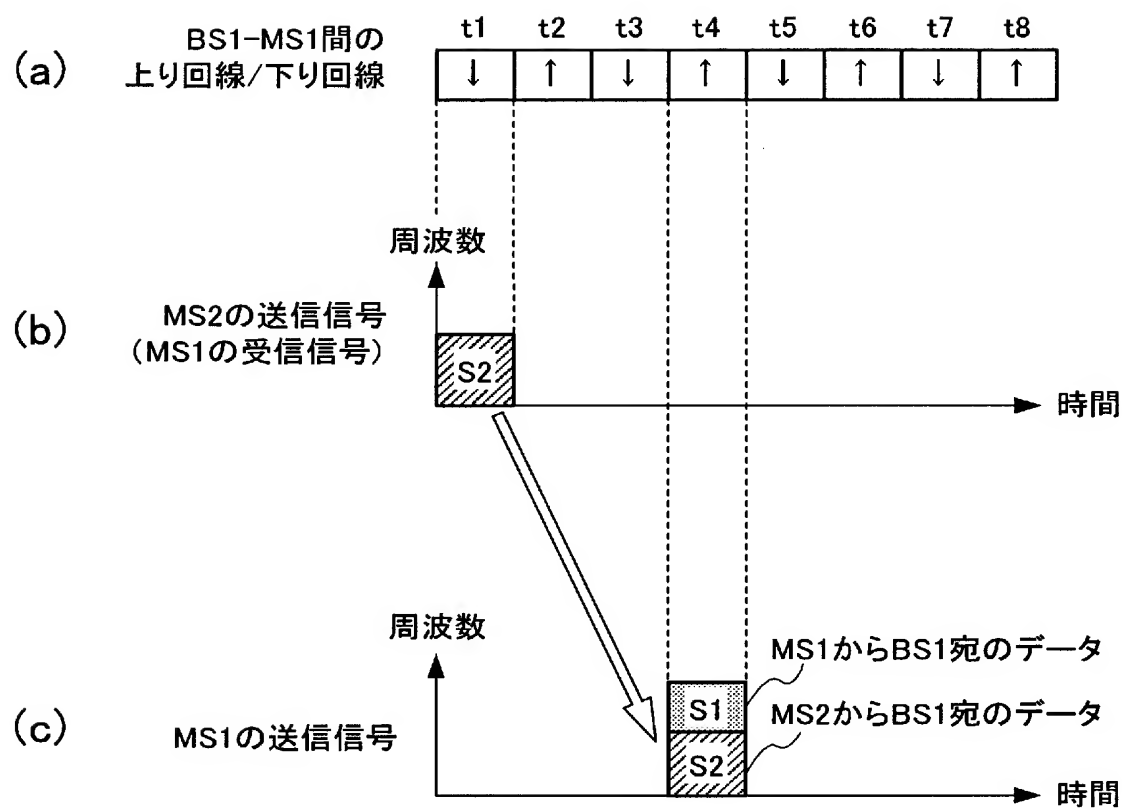
【図 10】実施の形態 1 に係る基地局装置の主要な構成を示すブロック図

【符号の説明】

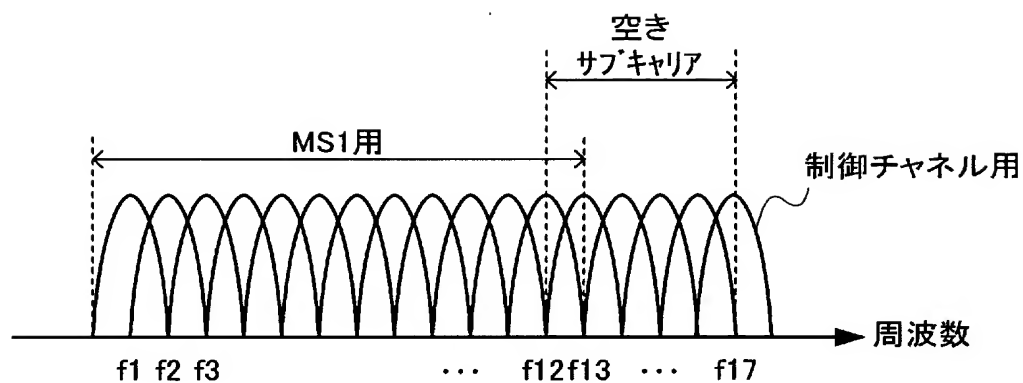
【 0 0 7 6 】

- 1 0 0 移動局装置
- 1 0 4 OFDM 受信部
- 1 0 8 バッファ
- 1 1 2 送信タイミング決定部
- 1 1 3 送信周波数決定部
- 1 1 8 周波数多重部
- 1 1 9 OFDM 送信部
- 1 5 0 基地局装置
- 1 5 2 送信タイミング決定部
- 1 5 3 バッファ
- 1 5 9 OFDM 受信部
- 1 6 0 制御チャネル復調部
- 1 6 1 周波数分離部

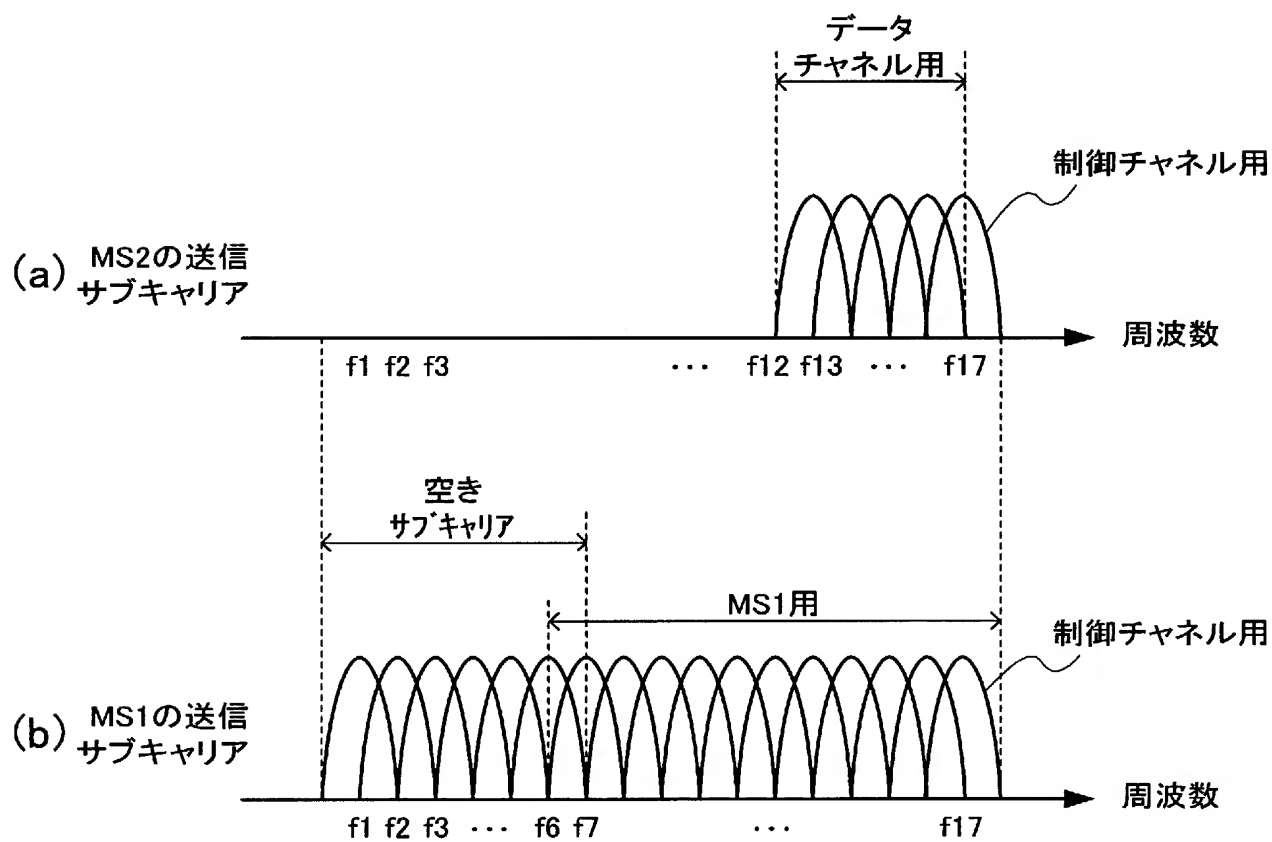




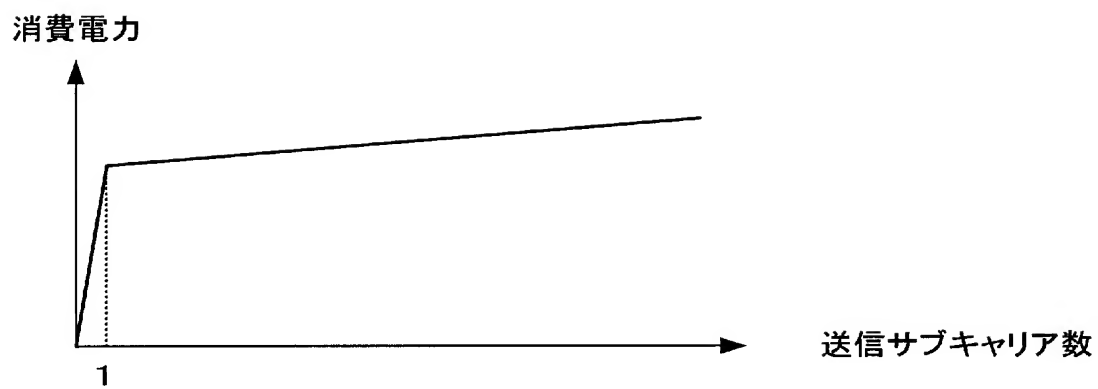
【図 3】



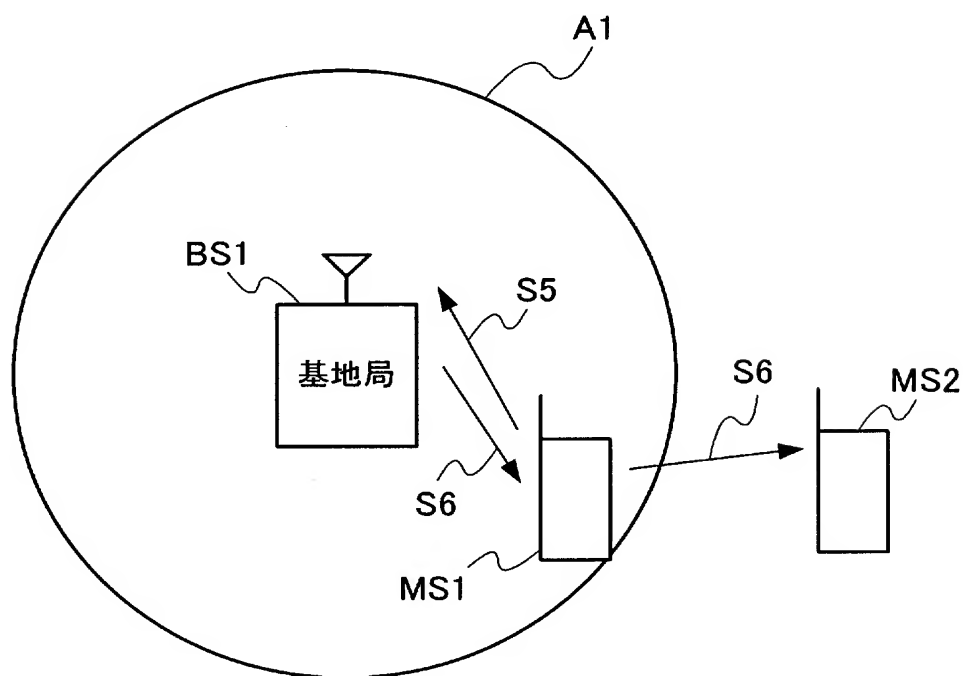
【図 4】



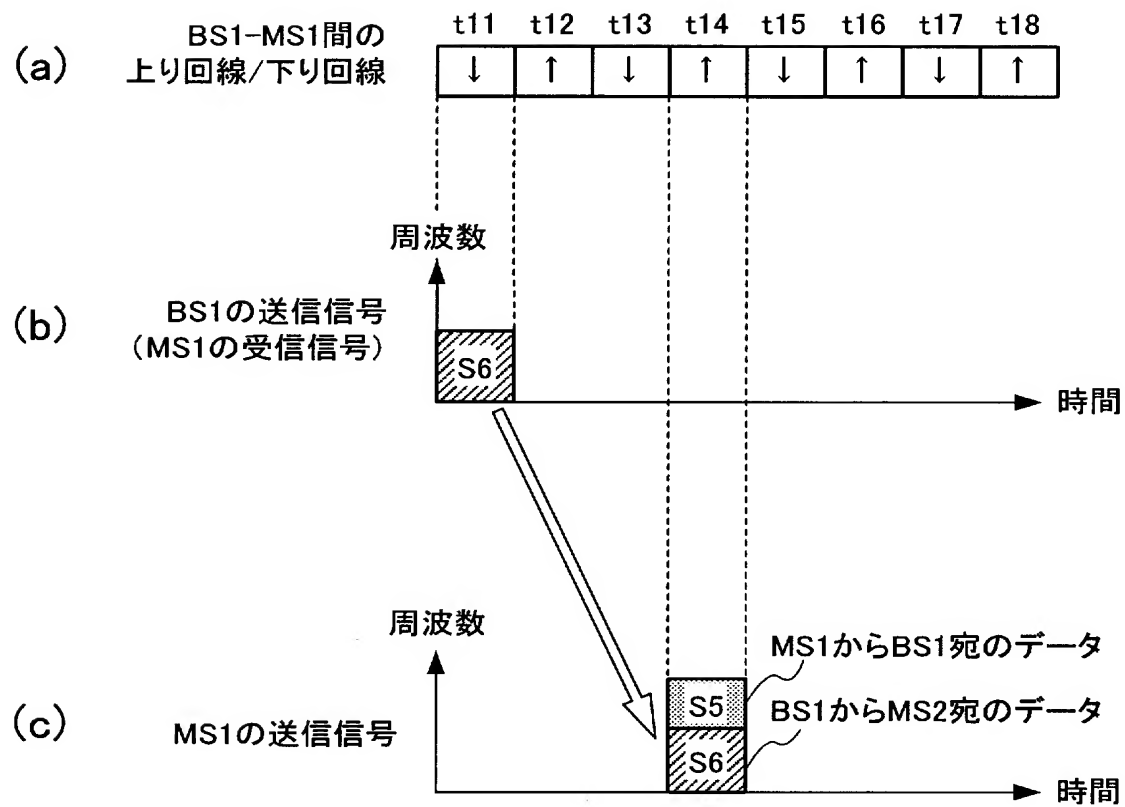
【図 5】



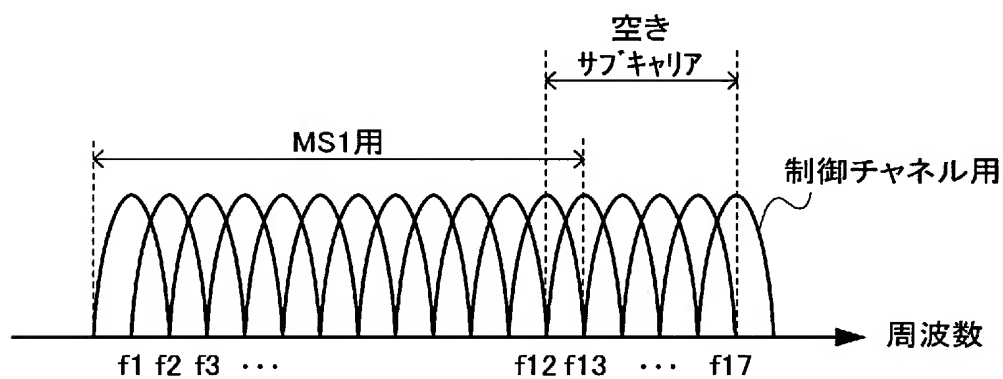
【図 6】

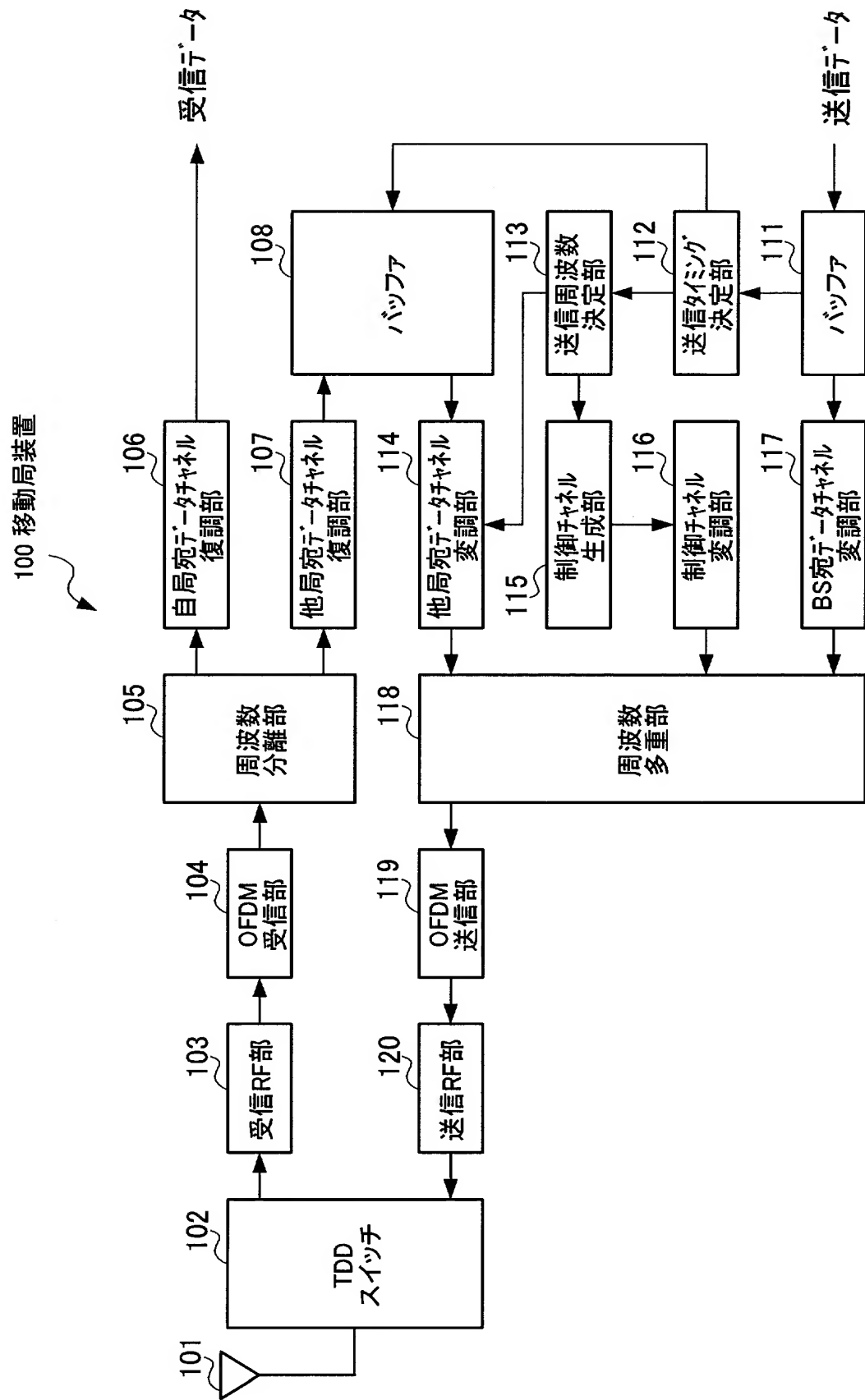


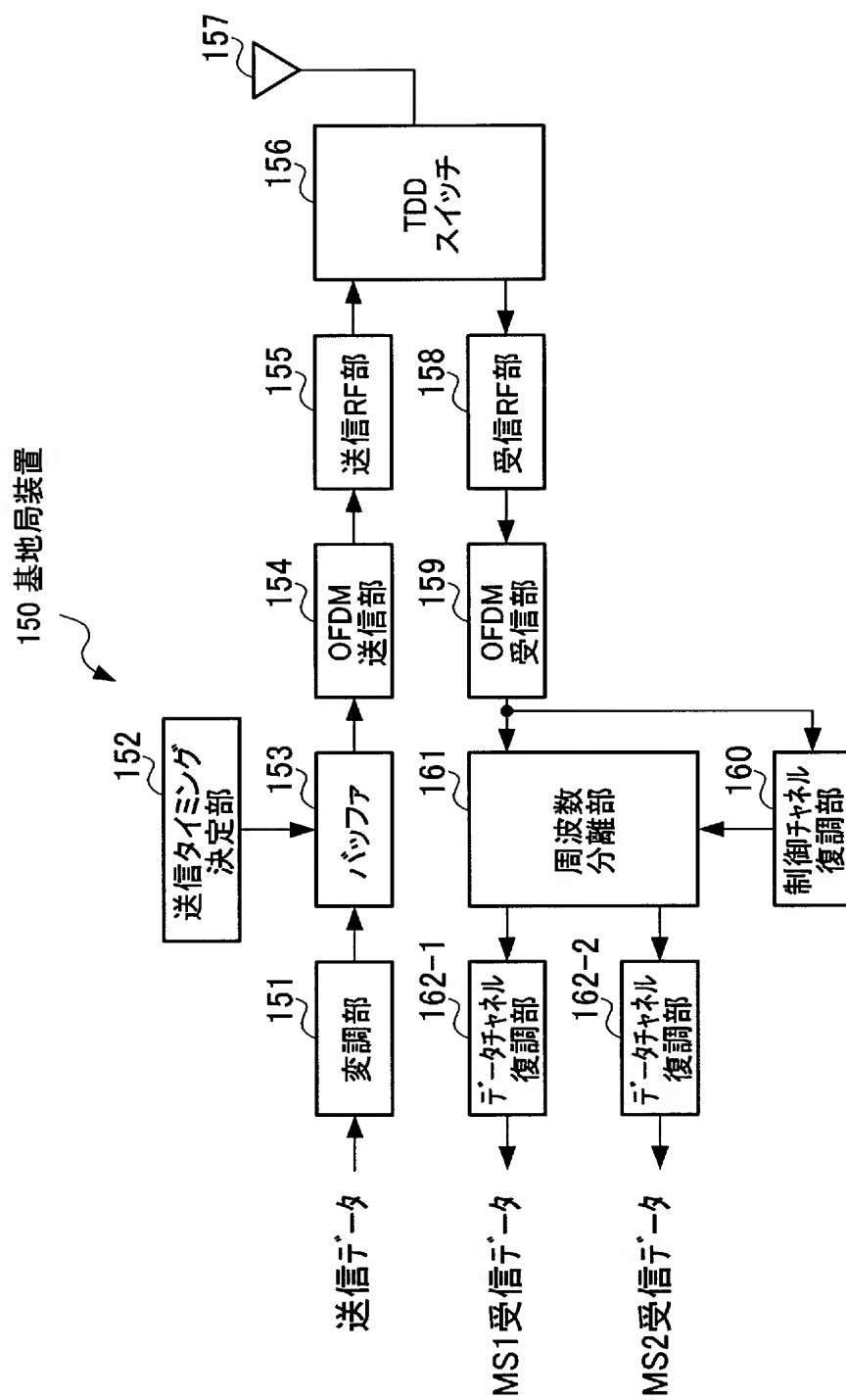
【図 7】



【図 8】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチホップシステムにおいて、他局の通信の中継を実現しつつ、自局の消費電力の増加を抑えること。

【解決手段】 タイミング t_1 において、移動局MS 2は、基地局BS 1へのデータS 2を移動局MS 1に送信する。移動局MS 1は、このデータS 2を受信し、これをバッファに一時保存する。そして、自局のデータS 1を送信するタイミング t_4 になるまで待ち、このタイミングになった時点で、バッファに保存されているデータS 2を自局のデータS 1と多重して基地局BS 1に送信する。

【選択図】 図 2

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社